

IP SERVICES


[Home](#) [IP Services](#) [PatentScope](#) [Patent Search](#)

## (WO/2002/065723) MULTILEVEL MODULATING METHOD, MULTILEVEL DEMODULATING METHOD, AND MULTILEVEL MODULATING/DEMULATING METHOD

[Biblio. Data](#) [Description](#) [Claims](#) [National Phase](#) [Notices](#) [Documents](#)

### Latest bibliographic data on file with the International Bureau

Publication Number: WO/2002/065723      International Application No.: PCT/JP2001/004182

Publication Date: 22.08.2002      International Filing Date: 18.05.2001

Int. Class.: H04L 27/34 (2006.01), H04L 27/38 (2006.01), H04L 7/04 (2006.01)

Applicants: MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA [JP/JP]; 2-3, Marunouchi 2-chome Chiyoda-ku, Tokyo 100-8310 (JP) (All Except US).

TAKANO, Michiaki [JP/JP]; c/o MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA 2-3, Marunouchi 2-chome Chiyoda-ku, Tokyo 100-8310 (JP) (US Only).

ABE, Minoru [JP/JP]; c/o MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA 2-3, Marunouchi 2-chome Chiyoda-ku, Tokyo 100-8310 (JP) (US Only).

SUZUKI, Kuniyuki [JP/JP]; c/o MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA 2-3, Marunouchi 2-chome Chiyoda-ku, Tokyo 100-8310 (JP) (US Only).

DUAN, Jinsong [CN/JP]; c/o MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA 2-3, Marunouchi 2-chome Chiyoda-ku, Tokyo 100-8310 (JP) (US Only).

FUJIHARA, Nobuo [JP/JP]; c/o MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA 2-3, Marunouchi 2-chome Chiyoda-ku, Tokyo 100-8310 (JP) (US Only).

YAMAGUCHI, Nobuyasu [JP/JP]; c/o MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA 2-3, Marunouchi 2-chome Chiyoda-ku, Tokyo 100-8310 (JP) (US Only).

YAMAZAKI, Takuya [JP/JP]; c/o MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA 2-3, Marunouchi 2-chome Chiyoda-ku, Tokyo 100-8310 (JP) (US Only).

Inventors: TAKANO, Michiaki [JP/JP]; c/o MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA 2-3, Marunouchi 2-chome Chiyoda-ku, Tokyo 100-8310 (JP).

ABE, Minoru [JP/JP]; c/o MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA 2-3, Marunouchi 2-chome Chiyoda-ku, Tokyo 100-8310 (JP).

SUZUKI, Kuniyuki [JP/JP]; c/o MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA 2-3, Marunouchi 2-chome Chiyoda-ku, Tokyo 100-8310 (JP).

DUAN, Jinsong [CN/JP]; c/o MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA 2-3, Marunouchi 2-chome Chiyoda-ku, Tokyo 100-8310 (JP).

FUJIHARA, Nobuo [JP/JP]; c/o MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA 2-3, Marunouchi 2-chome Chiyoda-ku, Tokyo 100-8310 (JP).

YAMAGUCHI, Nobuyasu [JP/JP]; c/o MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA 2-3, Marunouchi 2-chome Chiyoda-ku, Tokyo 100-8310 (JP).

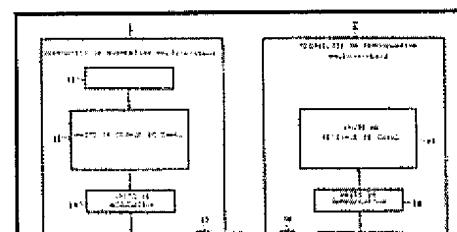
YAMAZAKI, Takuya [JP/JP]; c/o MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA 2-3, Marunouchi 2-chome Chiyoda-ku, Tokyo 100-8310 (JP).

Agent: TAZAWA, Hiroaki; 7F, Daito Bldg. 7-1, Kasumigaseki 3-chome Chiyoda-ku, Tokyo 100-0013 (JP).

Priority Data: PCT/JP01/00983 13.02.2001 JP

Title: MULTILEVEL MODULATING METHOD, MULTILEVEL DEMODULATING METHOD, AND MULTILEVEL MODULATING/DEMULATING METHOD

Abstract: A bit string of data is so mapped that predetermined bit of one or more symbols are dummy bits.





Designated CN, JP, US.

States: European Patent Office (EPO) (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

Publication Language:

Japanese (JA)

Filing Language:

Japanese (JA)

7/2/05

## (12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2002年8月22日 (22.08.2002)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 02/065723 A1

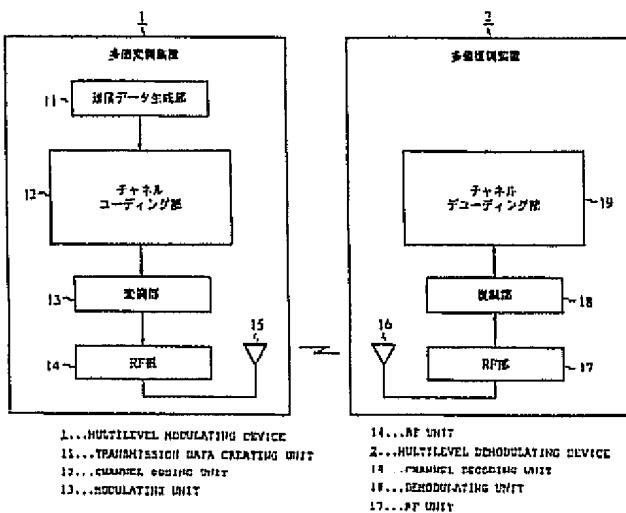
- (51) 国際特許分類: H04L 27/38
- (21) 国際出願番号: PCT/JP01/04182
- (22) 国際出願日: 2001年5月18日 (18.05.2001)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
PCT/JP01/00983 2001年2月13日 (13.02.2001) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 三菱電機株式会社 (MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]: 〒100-8310 東京都千代田区丸の内二丁目1番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 登記者/出願人(米国についてのみ): 高野道朗
- (53) (73) 指定国(国内): CN, JP, US.
- (74) 代理人: 田澤博昭, 外(TAZAWA, Hiroaki et al.) ; 〒100-0013 東京都千代田区霞が関三丁目7番1号 大東ビル7階 Tokyo (JP).
- (77) 指定国(広域): ヨーロッパ特許(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

添付公開書類:  
— 國際調査報告書

[統案有]

(54) Title: MULTILEVEL MODULATING METHOD, MULTILEVEL DEMODULATING METHOD, AND MULTILEVEL MODULATING/DEMODULATING METHOD

(54) 発明の名称: 多値変調方法、多値復調方法及び多値変復調方法



(57) Abstract: A bit string of data is so mapped that predetermined bit or more symbols are dummy bits.

(57) 要約:

少なくとも1以上のシンボルの所定のビットがダミービットになるようデータのビット列をマッピングする。

WO 02/065723 A1



2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PC7ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイドンスノート」を参照。

## 明 細 書

## 多値変調方法、多値復調方法及び多値変復調方法

## 技術分野

この発明は、複数のシンボルから構成されたデータを変調又は復調する多値変調方法、多値復調方法及び多値変復調方法に関するものである。

## 背景技術

従来の多値変調方法では、第1図に示すように、複数のシンボルから構成されたデータを多値変調して送信するが（第1図では、1シンボルが4ビットの16QAMである例を示している）、第2図に示すように、そのデータのビット数が無線フレームのビット数に満たない場合、データを多値変調することができないので、そのデータにダミービットを付加してインターリーブを実施する。

これにより、データの多値変調が可能になるが、ダミービットは“0”又は“1”以外のDTXビットであり、また、各シンボルに対するダミービットの挿入位置はランダムに決定されるため、インターリーブ後の各シンボル（ダミービットを含むシンボル）の送信電力は小さくなることもあるが、大きくなることもある。

従来の多値変調方法は以上のように構成されているので、データを構成するシンボルの送信電力が必ずしも小さくならず、シンボルの送信電力が大きくなる場合には、他の信号との干渉が大きくなるなどの課題があった。

この発明は上記のような課題を解決するためになされたもので、シン

ボルの送信電力を小さくして、他の信号との干渉を小さくすることができる多値変調方法及び多値変復調方法を得ることを目的とする。

また、この発明は、他の信号との干渉が小さいデータを受信して復調することができる多値復調方法及び多値変復調方法を得ることを目的とする。

## 発明の開示

この発明に係る多値変調方法は、少なくとも1以上のシンボルの所定のビットがダミービットになるようにデータのビット列をマッピングするものである。

のことによって、シンボルの送信電力を小さくして、他の信号との干渉を小さくすることができる効果がある。

この発明に係る多値復調方法は、少なくとも1以上のシンボルの所定のビットがダミービットであることを考慮してデータを多値復調するようにしたものである。

のことによって、他の信号との干渉が小さいデータを受信して復調することができる効果がある。

この発明に係る多値変復調方法は、複数のシンボルから構成されたデータのビット数が無線フレームのビット数に満たない場合、少なくとも1以上のシンボルの所定のビットがダミービットになるようにデータのビット列をマッピングし、マッピング後のデータを多値変調して送信する一方、そのデータを受信すると、少なくとも1以上のシンボルの所定のビットがダミービットであることを考慮してデータを多値復調するようにしたものである。

のことによって、シンボルの送信電力を小さくして、他の信号との干渉を小さくすることができる効果がある。

この発明に係る多値変復調方法は、1シンボルが4ビットの16QAMである場合、シンボルの下位2ビットに“0”のダミービットを配置するようにしたものである。

のことによつて、シンボルの送信電力を小さくすることができる効果がある。

この発明に係る多値変復調方法は、1シンボルが4ビットの16QAMである場合、送信電力をOFFにするようにしたものである。

のことによつて、シンボルの送信電力を小さくすることができる効果がある。

この発明に係る多値変復調方法は、1シンボルが6ビットの64QAMである場合、シンボルの真中2ビットに“0”のダミービットを配置するようにしたものである。

のことによつて、シンボルの送信電力を小さくすることができる効果がある。

この発明に係る多値変復調方法は、1シンボルが6ビットの64QAMである場合、シンボルの真中2ビットに“0”のダミービットを配置するとともに、シンボルの下位2ビットに“1”のダミービットを配置するようにしたものである。

のことによつて、シンボルの送信電力を小さくすることができる効果がある。

この発明に係る多値変復調方法は、1シンボルが6ビットの64QAMである場合、シンボルの全ビットに“0”のダミービットを配置するようにしたものである。

のことによつて、シンボルの送信電力を小さくすることができる効果がある。

この発明に係る多値変復調方法は、データにダミービットを付加する

に際して、複数のシンボルに分散してダミービットを配置するようにしたものである。

このことによって、フェージングの影響による誤りを防止することができる効果がある。

この発明に係る多値変復調方法は、1シンボル当たりダミービットを2ビット配置し、全シンボルにダミービットを配置しても、付加する必要のあるダミービットが余る場合、あるシンボルにダミービットを4ビット配置するようにしたものである。

このことによって、フェージングの影響による誤りを防止することができるとともに、データ全体の送信電力を小さくすることができる効果がある。

この発明に係る多値変復調方法は、データをマルチコードで送信する場合、各コードにおけるダミービットの配置位置が相互に重ならないようにマッピングするものである。

このことによって、フェージングの影響による誤りを防止することができる効果がある。

この発明に係る多値変復調方法は、データにダミービットを付加するに際して、シンボルの信号点配置ができる限り内側に位置するように“0”のダミービット又は“1”のダミービットを選択して配置するようにしたものである。

このことによって、シンボルの送信電力を小さくすることができる効果がある。

この発明に係る多値変復調方法は、シンボルの信号点配置ができる限り内側に位置させるダミービットのビット値が定義されたテーブルを参照して“0”のダミービット又は“1”のダミービットを選択するようにしたものである。

このことによって、構成の複雑化を招くことなく、簡単にシンボルの送信電力を小さくすることができる効果がある。

#### 図面の簡単な説明

第1図はデータのビット列とシンボルの信号点配置を示す説明図である。

第2図はダミービットを挿入する状況を説明する説明図である。

第3図はこの発明の実施の形態1による多値変復調方法が適用する多値変復調システムを示す構成図である。

第4図はこの発明の実施の形態1による多値変調方法を示すフローチャートである。

第5図はこの発明の実施の形態1による多値復調方法を示すフローチャートである。

第6図はデータのビット列とシンボルの信号点配置を示す説明図である。

第7図はダミービットを挿入した場合のシンボルの信号点配置を説明する説明図である。

第8図はデータのビット列とシンボルの信号点配置を示す説明図である。

第9図はダミービットを挿入した場合のシンボルの信号点配置を説明する説明図である。

第10図はダミービットの分散配置を示す説明図である。

第11図はダミービットの配置例を示す説明図である。

第12図はデータをマルチコードで送信する場合のダミービットの配置例を示す説明図である。

第13図はシンボルの信号点配置をできる限り内側に位置させるダミ

一ビットのビット値が予め定義されたテーブルを示す説明図である。

第14図はシンボルの信号点配置をできる限り内側に位置させるダミービットのビット値が予め定義されたテーブルを示す説明図である。

第15図は16QAMの信号点配置を示す説明図である。

第16図は16QAMの各位相点の電力を説明する説明図である。

第17図はシンボルの信号点配置をできる限り内側に位置させるダミービットのビット値が予め定義されたテーブルを示す説明図である。

第18図はシンボルの信号点配置をできる限り内側に位置させるダミービットのビット値が予め定義されたテーブルを示す説明図である。

第19図はシンボルの信号点配置をできる限り内側に位置させるダミービットのビット値が予め定義されたテーブルを示す説明図である。

第20図はシンボルの信号点配置をできる限り内側に位置させるダミービットのビット値が予め定義されたテーブルを示す説明図である。

第21図はシンボルの信号点配置をできる限り内側に位置させるダミービットのビット値が予め定義されたテーブルを示す説明図である。

第22図はシンボルの信号点配置をできる限り内側に位置させるダミービットのビット値が予め定義されたテーブルを示す説明図である。

第23図はシンボルの信号点配置をできる限り内側に位置させるダミービットのビット値が予め定義されたテーブルを示す説明図である。

第24図はシンボルの信号点配置をできる限り内側に位置させるダミービットのビット値が予め定義されたテーブルを示す説明図である。

第25図はシンボルの信号点配置をできる限り内側に位置させるダミービットのビット値が予め定義されたテーブルを示す説明図である。

第26図はシンボルの信号点配置をできる限り内側に位置させるダミービットのビット値が予め定義されたテーブルを示す説明図である。

第27図はシンボルの信号点配置をできる限り内側に位置させるダミ

一ビットのビット値が予め定義されたテーブルを示す説明図である。

第28図はシンボルの信号点配置をできる限り内側に位置させるダミービットのビット値が予め定義されたテーブルを示す説明図である。

第29図はシンボルの信号点配置をできる限り内側に位置させるダミービットのビット値が予め定義されたテーブルを示す説明図である。

第30図はシンボルの信号点配置をできる限り内側に位置させるダミービットのビット値が予め定義されたテーブルを示す説明図である。

第31図は64QAMの信号点配置を示す説明図である。

第32図は64QAMの各位相点の電力を説明する説明図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

以下、この発明をより詳細に説明するために、この発明を実施するための最良の形態について、添付の図面に従って説明する。

#### 実施の形態1.

第3図はこの発明の実施の形態1による多値変復調方法が適用する多値変復調システムを示す構成図であり、図において、1は複数のシンボルから構成されたデータを多値変調して送信する多値変調装置、2は複数のシンボルから構成されたデータを受信して多値復調する多値復調装置である。

11は複数のシンボルから構成されたデータを生成する送信データ生成部、12は送信データ生成部11により生成されたデータのビット数が無線フレームのビット数に満たない場合、少なくとも1以上のシンボルの所定のビットがダミービットになるように当該データのビット列をマッピングするチャネルコーディング部、13はチャネルコーディング部12から出力されたデータを多値変調する変調部、14は変調部13により多値変調されたデータをアンテナ15から無線送信させるR.F部

、15はアンテナである。

16はアンテナ、17は多値変調装置1から送信されたデータを受信するRF部、18はRF部17により受信されたデータを多値復調する復調部、19は復調部18により多値復調されたデータからダミービットを除去するチャネルコーディング部である。

第4図はこの発明の実施の形態1による多値変調方法を示すフローチャート、第5図はこの発明の実施の形態1による多値復調方法を示すフローチャートである。

次に動作について説明する。

まず、多値変調装置1の送信データ生成部11は、第6図に示すように、複数のシンボルから構成されたデータを生成する（ステップST1）。ここでは、説明の便宜上、1シンボルが4ビットのデータを生成し、16QAMの多値変調を行うものとする。

チャネルコーディング部12は、送信データ生成部11により生成されたデータのビット数が無線フレームのビット数に満たない場合、データを多値変調することができないので、少なくとも1以上のシンボルの所定のビットがダミービットになるように当該データのビット列をマッピングする（ステップST2, ST3）。

即ち、第7図に示すように、シンボルの下位2ビットに“0”的ダミービットが配置されるようにデータのビット列をマッピングする。下位2ビットが“0”的シンボルの信号点は、IQ座標における原点（電力の振幅が零の点）に隣接する斜線領域に配置される。したがって、当該シンボルの送信電力が小さいものになる。

変調部13は、チャネルコーディング部12がデータのビット列をマッピングすると、第7図に示すように、マッピング後のデータを多値変調する（ステップST4）。

R F 部 1 4 は、 変調部 1 3 により多値変調されたデータをアンテナ 1 5 から無線送信させる（ステップ S T 5）。

一方、 多値復調装置 2 の R F 部 1 7 は、 多値変調装置 1 がデータを送信すると、 そのデータを受信する（ステップ S T 1 1）。

復調部 1 8 は、 R F 部 1 7 がデータを受信すると、 そのデータを多値復調する（ステップ S T 1 2）。

チャネルコーディング部 1 9 は、 復調部 1 8 がデータを多値復調すると、 そのデータからダミービットを除去する（ステップ S T 1 3）。 即ち、 どのシンボルのどのビットがダミービットであることを事前に多値変調装置 1 から通知を受けることにより、 ダミービットの挿入位置を認識し、 そのデータからダミービットを除去する。

以上で明らかなように、 この実施の形態 1 によれば、 少なくとも 1 以上のシンボルの所定のビットがダミービットになるようにデータのビット列をマッピングするので、 シンボルの送信電力を小さくして、 他の信号との干渉を小さくすることができる効果を奏する。

なお、 この実施の形態 1 では、 シンボルの下位 2 ビットに “0” のダミービットを配置するものについて示したが、 送信電力を O F F にするようにしてもよい。

## 実施の形態 2 。

上記実施の形態 1 では、 1 シンボルが 4 ビットの 1 6 Q A M を行うものについて示したが、 第 8 図に示すように 1 シンボルが 6 ビットの 6 4 Q A M を行う場合には、 シンボルの真中 2 ビットに “0” のダミービットを配置するようにする。

この場合、 第 9 図に示すように、 真中 2 ビットが “0” のシンボルの信号点は、 I Q 座標における原点に近い斜線領域に配置される。

これにより、シンボルの送信電力が小さくなるが、更に小さくする必要がある場合には、シンボルの真中2ビットに“0”のダミービットを配置するとともに、シンボルの下位2ビットに“1”のダミービットを配置する。

この場合、第9図に示すように、シンボルの信号点はIQ座標における原点に隣接する網掛領域に配置される。

なお、1シンボルが6ビットの64QAMを行う場合でも、送信電力をOFFにするようにしてもよい。

### 実施の形態3.

上記実施の形態1, 2では、シンボルの所定のビットにダミービットを配置するものについて示したが、第10図に示すように、複数のシンボルに分散してダミービットを配置することにより、ダミービットを極力均一にマッピングする。

これにより、フェージングの影響による誤りを防止することができる効果を奏する。

### 実施の形態4.

上記実施の形態3では、複数のシンボルに分散してダミービットを配置するものについて示したが、第11図に示すように、1シンボル当たりダミービットを2ビット配置し、全シンボルにダミービットを配置しても、付加する必要のあるダミービットが余る場合、あるシンボルにダミービットを4ビット配置するようにする（第11図の例では、図中右側に位置するシンボルにダミービットを4ビット配置している）。

これにより、フェージングの影響による誤りを防止することができるとともに、データ全体の送信電力を小さくすることができる効果を奏す



る。

#### 実施の形態 5 .

上記実施の形態 1 ~ 4 では、特に言及していないが、第 1 2 図に示すように、多値変調装置 1 がデータをマルチコードで送信する場合、各コードにおけるダミービットの配置位置が相互に重ならないようにマッピングするようとする。

これにより、フェージングの影響による誤りを防止することができる効果を奏する。

#### 実施の形態 6 .

上記実施の形態 1 では、シンボルの下位 2 ビットに “0” のダミービットを配置するものについて示したが、シンボルの配置が下位 2 ビットに限らない場合には、次のようにしてもよい。

即ち、1 シンボルが 4 ビット { b 0 , b 1 , b 2 , b 3 } の 16 QAM の場合、“0”，“1”，“D T X (ダミービット)” の生起確率が等しいと仮定すると、 $3^4 = 81$  通りのビットの組み合わせが等確率で生起する。

そこで、1 シンボルを構成する 4 ビット { b 0 , b 1 , b 2 , b 3 } の中に 1 以上のダミービットが存在する場合、そのシンボルの信号点配置ができる限り内側に位置するようにするため、即ち、そのシンボルの送信電力をできる限り小さくするため、それらのダミービットを “0” 又は “1” のビットに置換する。

具体的には、1 シンボルを構成する 4 ビット { b 0 , b 1 , b 2 , b 3 } の中に 1 以上のダミービットが存在する場合、第 1 3 図及び第 1 4 図のテーブル（シンボルの信号点配置ができる限り内側に位置させるダ

ミニビットのビット値が予め定義されたテーブル) を参照して“0”又は“1”的ビットをダミービットとして配置する。例えば、{b0, b1, b2, b3} = {D, D, 1, 0} の場合、{b0, b1, b2, b3} を{0, 0, 1, 0} に置換する。

ここで、第15図は16QAMの信号点配置を示す説明図であり、第16図は各位相点の電力を説明する説明図である。

第16図に示すように、第15図におけるAの位相点の電力が最も小さく、次にBの位相点の電力が小さく、Cの位相点の電力が最も大きい。したがって、置換後のビット配列の位相点ができる限り、Aの位相点になるように上記テーブルが構築されている。ただし、Aの位相点にならない場合には、Bの位相点になるように上記テーブルが構築され、さらに、Bの位相点にならない場合には、Cの位相点になるように上記テーブルが構築されている。

### 実施の形態7.

上記実施の形態6では、1シンボルが4ビット {b0, b1, b2, b3} の16QAMの場合に適用するものについて示したが、これに限るものではなく、例えば、1シンボルが6ビット {b0, b1, b2, b3, b4, b5} の64QAMの場合に適用してもよい。

64QAMの場合、“0”, “1”, “DTX(ダミービット)”の生起確率が等しいと仮定すると、 $3^6 = 729$ 通りのビットの組み合わせが等確率で生起する。

1シンボルを構成する6ビット {b0, b1, b2, b3, b4, b5} の中に1以上のダミービットが存在する場合、第17図～第30図のテーブル(シンボルの信号点配置ができる限り内側に位置させるダミービットのビット値が予め定義されたテーブル)を参照して“0”又は

“1”のビットをダミービットとして配置する。例えば、 $\{b_0, b_1, b_2, b_3, b_4, b_5\} = \{0, 0, D, 1, D, 0\}$ の場合、 $\{b_0, b_1, b_2, b_3, b_4, b_5\}$ を $\{0, 0, 0, 1, 1, 0\}$ に置換する。

ここで、第31図は64QAMの信号点配置を示す説明図であり、第32図は64QAMの各位相点の電力を説明する説明図である。

第32図は第31図における位相点のうち、A→Iの位相点の順に電力が大きくなることを示している。したがって、置換後のビット配列の位相点ができる限り、AやBの位相点になるように上記テーブルが構築されている。

#### 産業上の利用可能性

以上のように、この発明に係る多値変復調方法等は、データの送信電力を小さくして、他の信号との干渉を小さくする必要があるシステムに適している。

具体的には、基地局及び移動局の送信側において、多値変調するシステムに適している。

## 請求の範囲

1. 複数のシンボルから構成されたデータを多値変調して送信する際、そのデータのビット数が無線フレームのビット数に満たない場合、そのデータにダミービットを附加して多値変調する多値変調方法において、少なくとも 1 以上のシンボルの所定のビットがダミービットになるように上記データのビット列をマッピングすることを特徴とする多値変調方法。
2. 複数のシンボルから構成されたデータを受信して多値復調する多値復調方法において、少なくとも 1 以上のシンボルの所定のビットがダミービットであることを考慮して上記データを多値復調することを特徴とする多値復調方法。
3. 複数のシンボルから構成されたデータのビット数が無線フレームのビット数に満たない場合、少なくとも 1 以上のシンボルの所定のビットがダミービットになるように上記データのビット列をマッピングし、マッピング後のデータを多値変調して送信する一方、そのデータを受信すると、少なくとも 1 以上のシンボルの所定のビットがダミービットであることを考慮して上記データを多値復調することを特徴とする多値変復調方法。
4. 1 シンボルが 4 ビットの 16 QAM である場合、シンボルの下位 2 ビットに “0” のダミービットを配置することを特徴とする請求の範囲第 3 項記載の多値変復調方法。

5. 1シンボルが4ビットの16QAMである場合、送信電力をOFFにすることを特徴とする請求の範囲第3項記載の多値変復調方法。

6. 1シンボルが6ビットの64QAMである場合、シンボルの真中2ビットに“0”のダミービットを配置することを特徴とする請求の範囲第3項記載の多値変復調方法。

7. 1シンボルが6ビットの64QAMである場合、シンボルの真中2ビットに“0”のダミービットを配置するとともに、シンボルの下位2ビットに“1”のダミービットを配置することを特徴とする請求の範囲第3項記載の多値変復調方法。

8. 1シンボルが6ビットの64QAMである場合、送信電力をOFFにすることを特徴とする請求の範囲第3項記載の多値変復調方法。

9. データにダミービットを付加するに際して、複数のシンボルに分散してダミービットを配置することを特徴とする請求の範囲第3項記載の多値変復調方法。

10. 1シンボル当たりダミービットを2ビット配置し、全シンボルにダミービットを配置しても、付加する必要のあるダミービットが余る場合、あるシンボルにダミービットを4ビット配置することを特徴とする請求の範囲第3項記載の多値変復調方法。

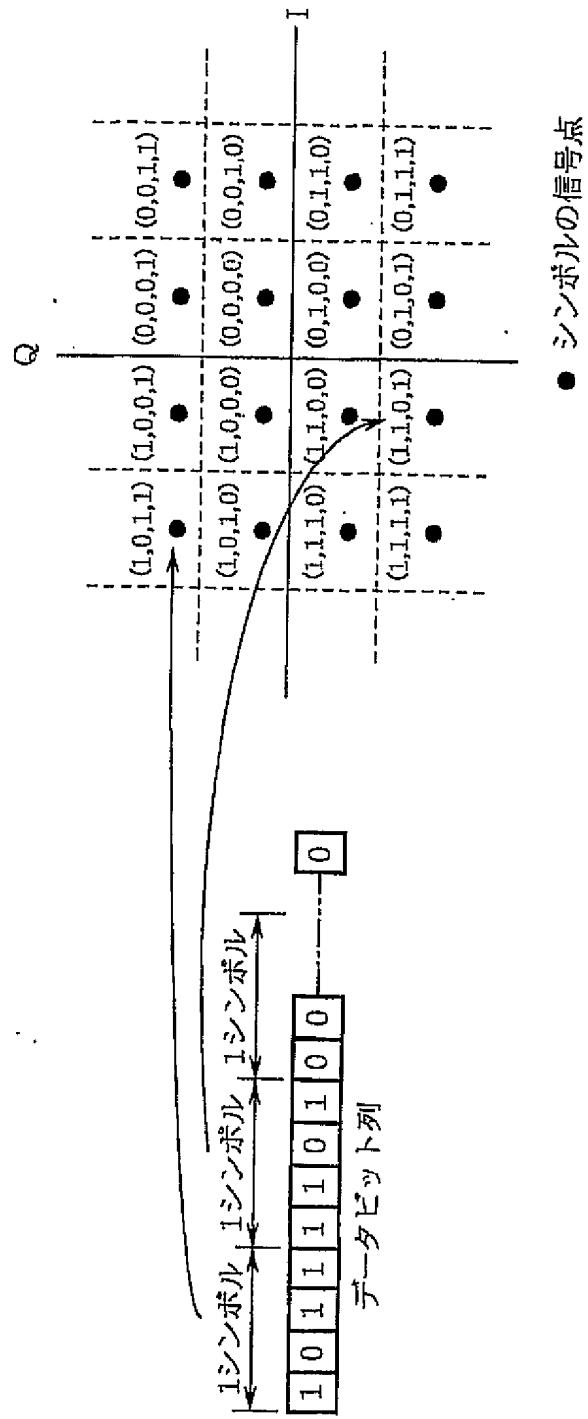
11. データをマルチコードで送信する場合、各コードにおけるダミービットの配置位置が相互に重ならないようにマッピングすることを特徴

とする請求の範囲第3項記載の多値変復調方法。

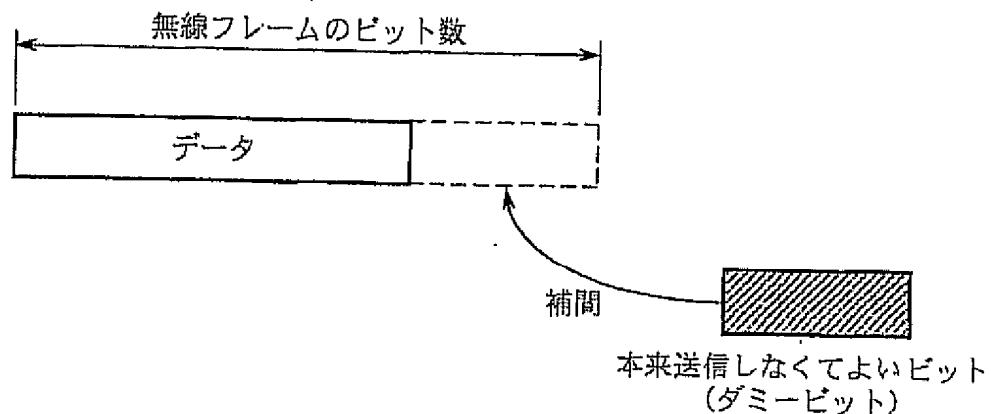
12. データにダミービットを付加するに際して、シンボルの信号点配置ができる限り内側に位置するように“0”のダミービット又は“1”のダミービットを選択して配置することを特徴とする請求の範囲第3項記載の多値変復調方法。

13. シンボルの信号点配置ができる限り内側に位置させるダミービットのビット値が定義されたテーブルを参照して“0”のダミービット又は“1”のダミービットを選択することを特徴とする請求の範囲第12項記載の多値変復調方法。

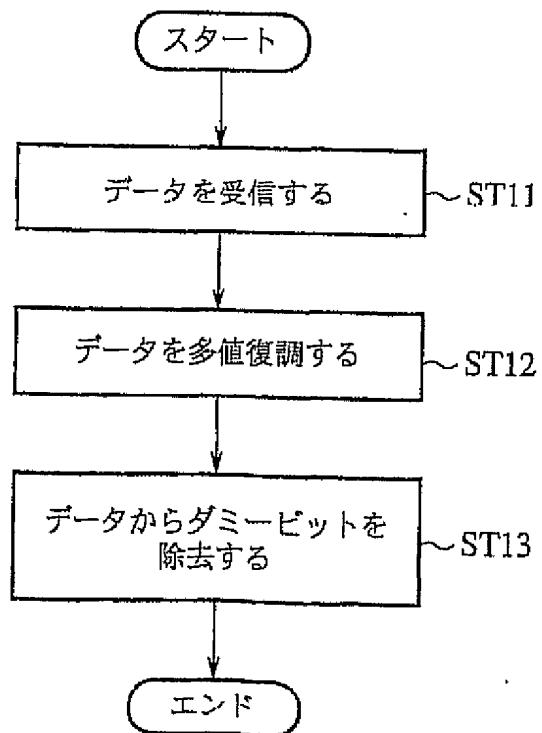
第1図



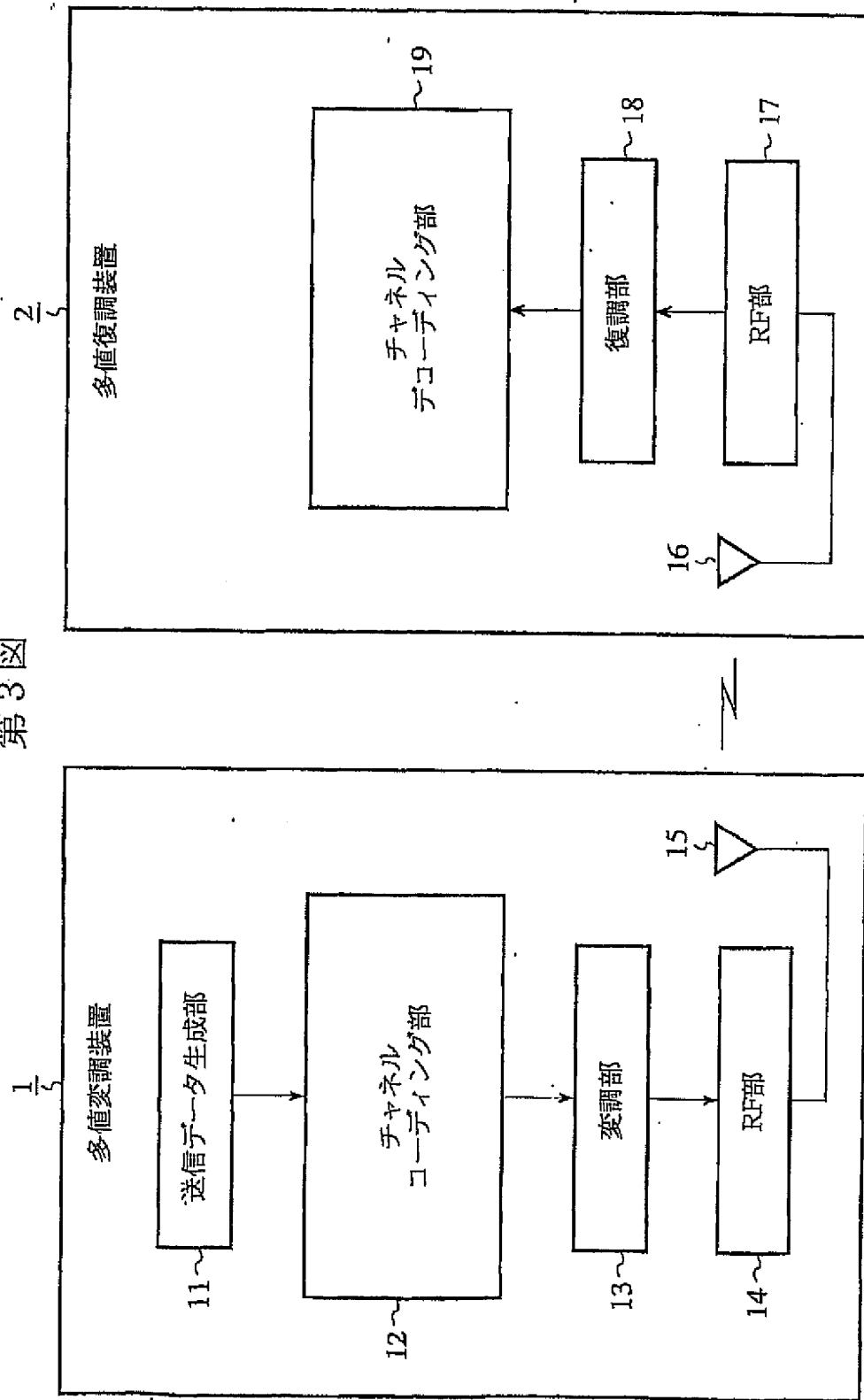
第2図



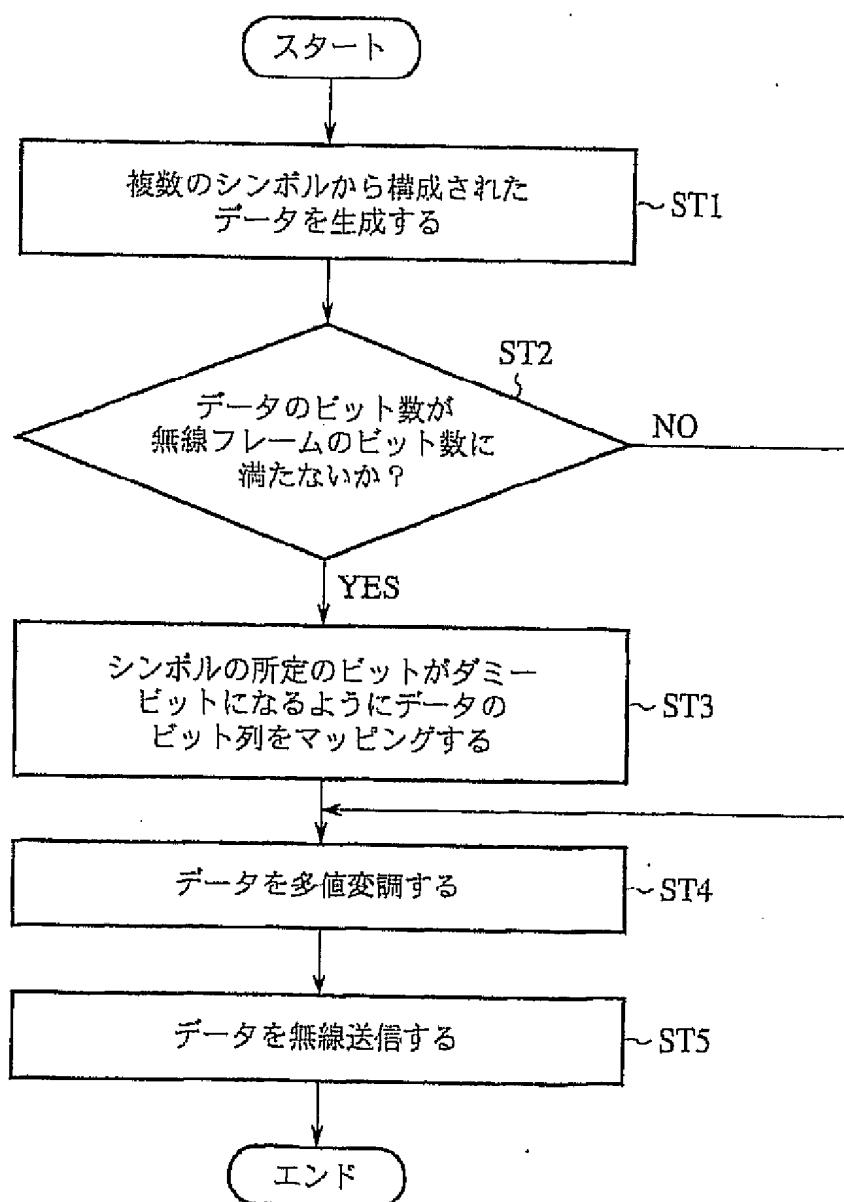
第5図



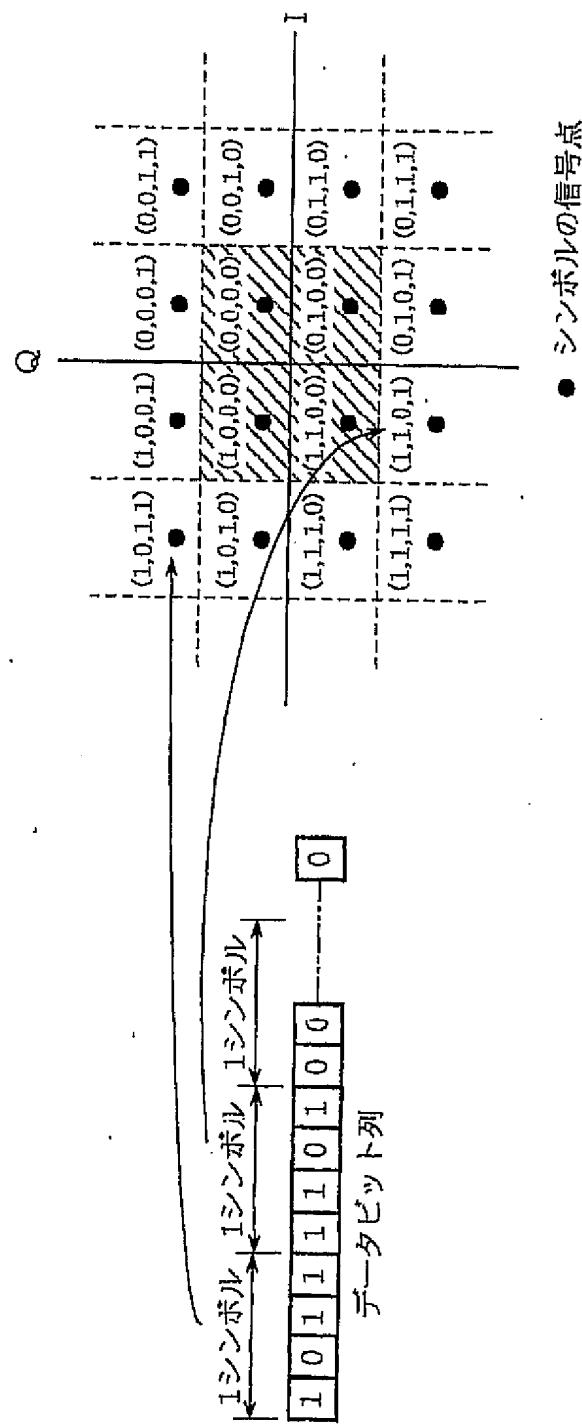
第3図



第4図

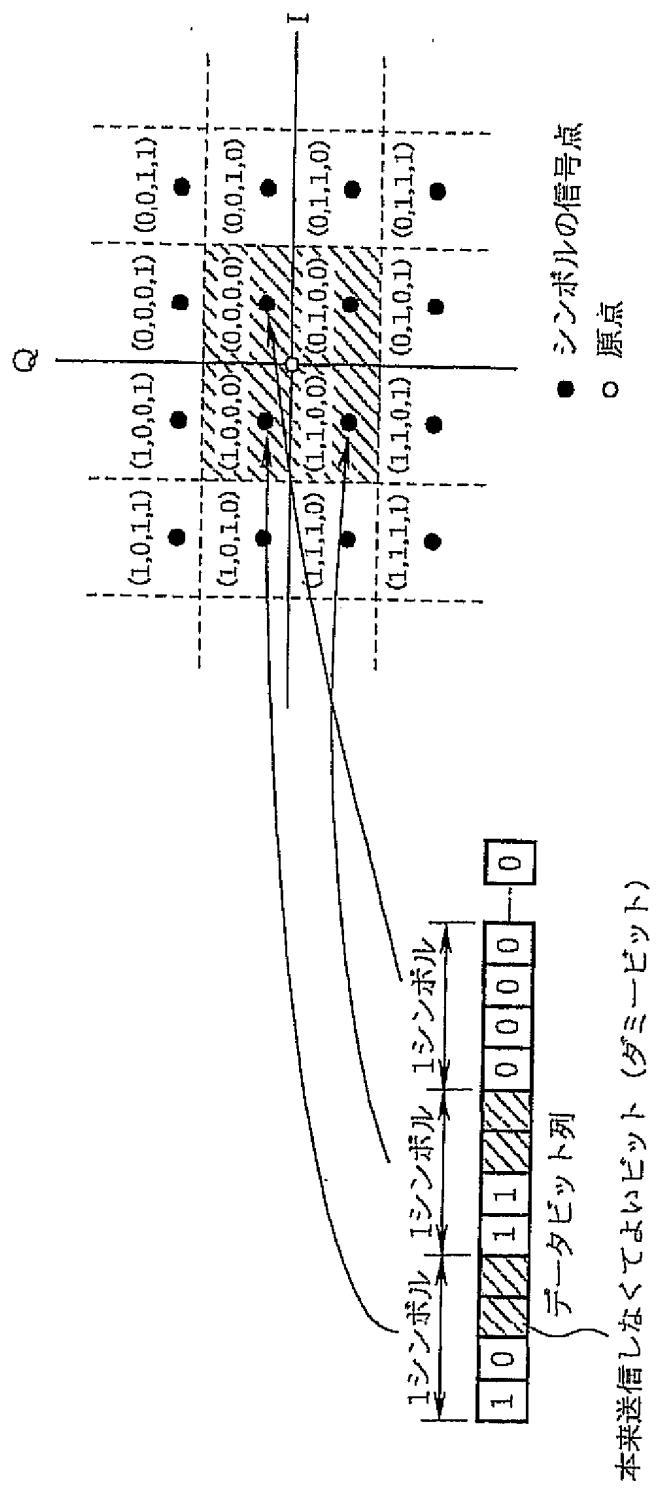


第6図



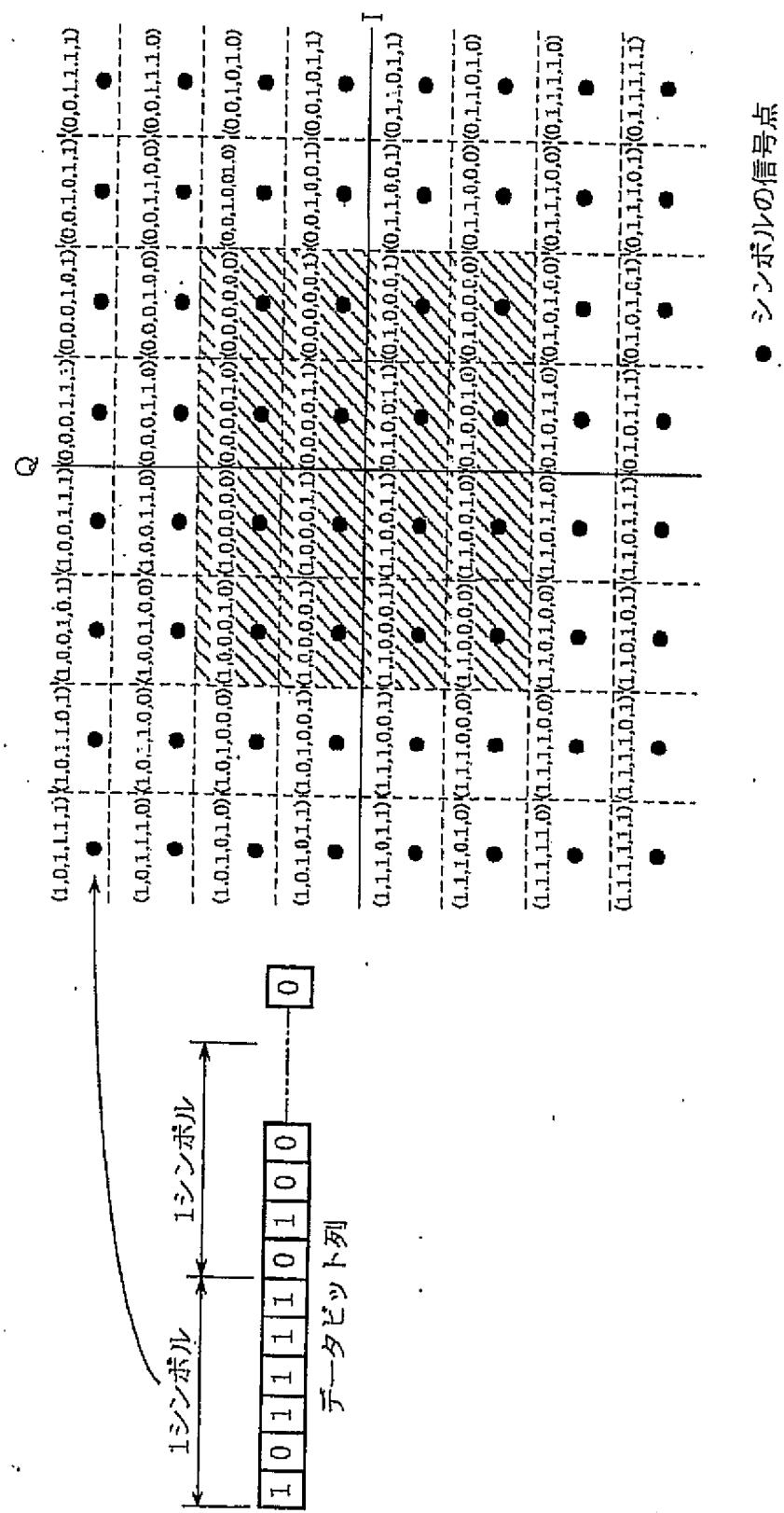
6/28

第7回



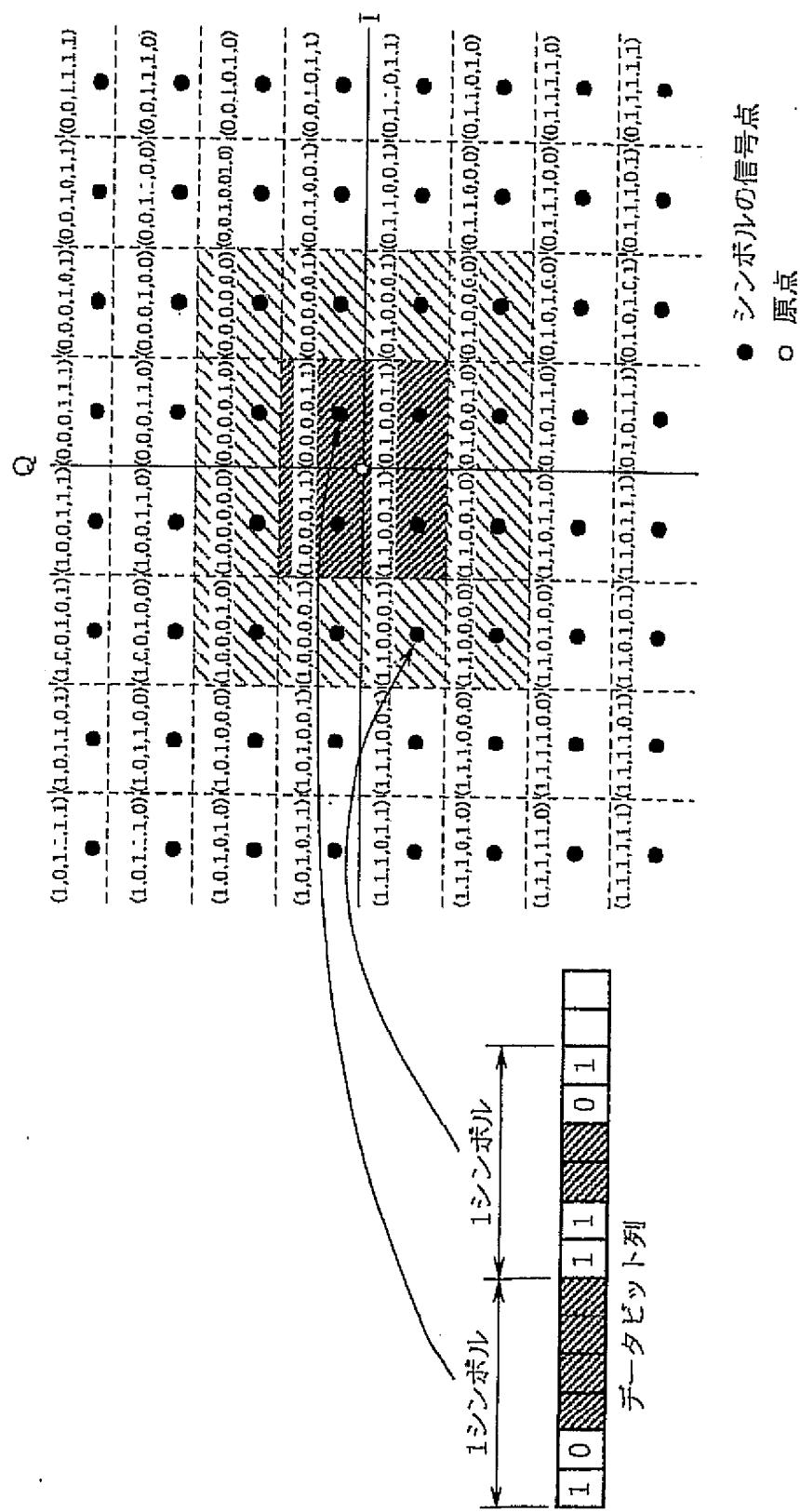
7/28

四八

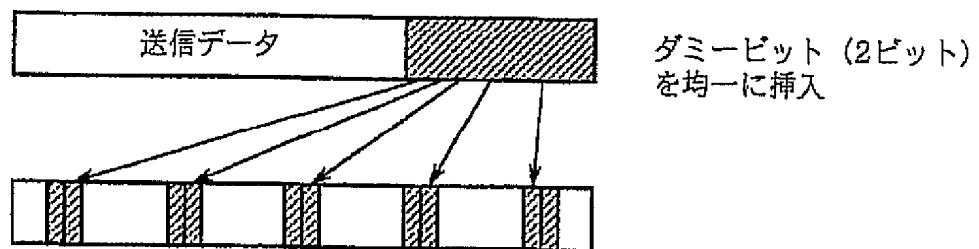


8/28

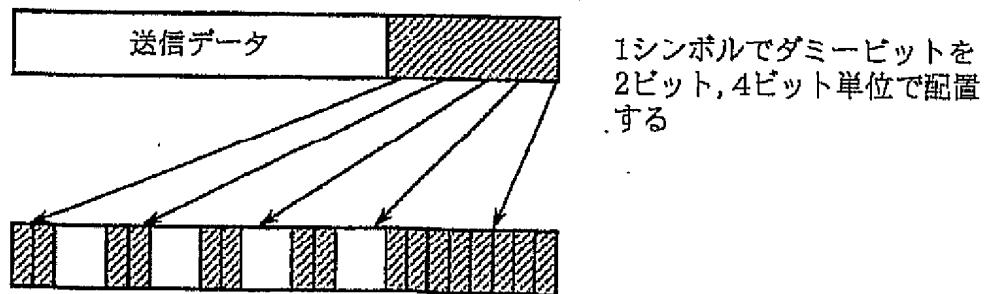
第9図



第10図

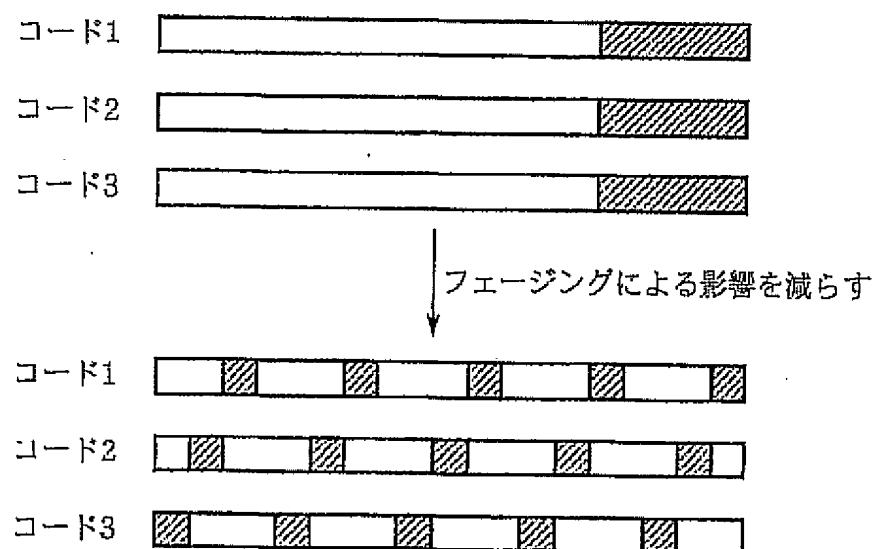


第11図



10/28

## 第12図



11/28

置換え前				置換え後				電力
b0	b1	b2	b3	c0	c1	c2	c3	
0	0	0	0	0	0	0	0	2
0	0	0	D	0	0	0	0	2
0	0	0	1	0	0	0	1	10
0	0	D	0	0	0	0	0	2
0	0	D	D	0	0	0	0	2
0	0	D	1	0	0	0	1	10
0	0	1	0	0	0	1	0	10
0	0	I	D	0	0	1	0	10
0	0	I	I	0	0	1	1	18
0	D	0	0	0	0	0	0	2
0	D	0	D	0	0	0	0	2
0	D	0	1	0	0	0	1	10
0	D	D	0	0	0	0	0	2
0	D	D	D	0	0	0	0	2
0	D	D	1	0	0	0	1	10
0	D	1	0	0	0	1	0	10
0	D	1	D	0	0	1	0	10
0	D	1	1	0	0	1	1	18
0	1	0	0	0	1	0	0	2
0	1	0	D	0	1	0	0	2
0	1	0	I	0	1	0	1	10
0	1	D	0	0	1	0	0	2
0	1	D	D	0	1	0	0	2
0	1	D	I	0	1	0	1	10
0	1	I	0	0	1	1	0	10
0	1	I	I	0	1	1	0	10
0	1	I	I	0	1	1	1	18
D	0	0	0	0	0	0	0	2
D	0	0	D	0	0	0	0	2
D	0	0	1	0	0	0	1	10
D	0	D	0	0	0	0	0	2
D	0	D	D	0	0	0	0	2
D	0	D	I	0	0	0	1	10
D	0	I	0	0	1	1	0	10
D	0	I	I	0	1	1	0	10
D	0	I	I	0	1	1	1	18
D	D	0	0	0	0	0	0	2
D	D	0	D	0	0	0	0	2
D	D	0	I	0	0	0	1	10
D	D	D	0	0	0	0	0	2
D	D	D	1	0	0	0	1	10
D	D	1	0	0	0	1	0	10
D	D	1	D	0	0	1	0	10
D	D	1	I	0	0	1	1	18
D	D	D	0	0	0	0	0	2
D	D	D	1	0	0	0	1	10
D	D	D	D	0	0	0	0	2
D	D	D	I	0	0	0	1	10
D	D	I	0	0	0	1	0	10
D	D	I	I	0	0	1	1	10
D	D	I	I	0	1	1	0	10
D	I	0	0	0	1	0	0	2
D	I	0	D	0	1	0	0	2
D	I	0	I	0	1	0	1	10
D	I	D	0	0	1	0	0	2
D	I	D	D	0	1	0	0	2
D	I	D	I	0	1	0	1	10
D	I	I	0	0	1	1	0	10
D	I	I	D	0	1	1	0	10
D	I	I	I	0	1	1	1	18
1	0	0	0	1	0	0	0	2

第13回

12/28

## 第14図

1	0	0	D	1	0	0	0	2
1	0	0	1	1	0	0	1	10
1	0	D	0	1	0	0	0	2
1	0	D	D	1	0	0	0	2
1	0	D	I	I	0	0	1	10
1	0	1	0	1	0	1	0	10
1	0	1	D	1	0	1	0	10
1	0	1	1	1	0	1	1	18
1	D	0	0	1	0	0	0	2
1	D	0	D	1	0	0	0	2
1	D	0	1	1	0	0	1	10
1	D	D	0	1	0	0	0	2
1	D	D	D	1	0	0	0	2
1	D	D	I	1	0	0	1	10
1	D	I	0	1	0	1	0	10
1	D	1	D	1	0	1	0	10
1	D	I	I	1	0	1	1	18
1	I	0	0	1	1	0	0	2
1	I	0	D	1	1	0	0	2
1	I	0	I	1	1	0	1	10
1	I	D	0	1	1	0	0	2
1	I	D	D	1	1	0	0	2
1	I	D	I	1	1	0	1	10
1	I	I	1	0	1	1	0	10
1	I	I	I	1	1	1	0	10
1	I	I	I	I	1	1	1	18

13/28

第15図

1011 C	1001 B	0001 B	0011 C
1010 B	1000 A	0000 A	0010 B
1110 B	1100 A	0100 A	0110 B
1111 C	1101 B	0101 B	0111 C

第16図

$18\alpha^2$	$10\alpha^2$	$10\alpha^2$	$18\alpha^2$
$10\alpha^2$	$2\alpha^2$	$2\alpha^2$	$10\alpha^2$
$10\alpha^2$	$2\alpha^2$	$2\alpha^2$	$10\alpha^2$
$18\alpha^2$	$10\alpha^2$	$10\alpha^2$	$18\alpha^2$

14/28

## 第17図

## 第18図

16/28

第19回

17/28

## 第20図

第21回

19/28

第22図

第23回

第24回

22/28

第25回

## 第26図

24/28

第27回

25/28

第28回

26/28

第29回

27/28

第30図

1	1	1	1	1	D	1	1	1	1	1	1	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

第31図

101111 I	101101 H	100101 G	100111 F	000111 F	000101 G	001101 H	001111 I
101110 H	101100 F	100100 E	100110 D	000110 D	000100 E	001100 F	001110 H
101010 G	101000 E	100000 C	100010 B	000010 B	000000 C	001000 E	001010 G
101011 F	101001 D	100001 B	100011 A	000011 A	000001 B	001001 D	001011 F
111011 F	111001 D	110001 B	110011 A	010011 A	010001 B	011001 D	011011 F
111010 G	111000 E	110000 C	110010 B	010010 B	010000 C	011000 E	011010 G
111110 H	111100 F	110100 E	110110 D	010110 D	010100 E	011100 F	011110 H
111111 I	111101 H	110101 G	110111 F	010111 F	010101 G	011101 H	011111 I

## 第32図

$98\alpha^2$	$74\alpha^2$	$58\alpha^2$	$50\alpha^2$	$50\alpha^2$	$58\alpha^2$	$74\alpha^2$	$98\alpha^2$
$74\alpha^2$	$50\alpha^2$	$34\alpha^2$	$26\alpha^2$	$26\alpha^2$	$34\alpha^2$	$50\alpha^2$	$74\alpha^2$
$58\alpha^2$	$34\alpha^2$	$18\alpha^2$	$10\alpha^2$	$10\alpha^2$	$18\alpha^2$	$34\alpha^2$	$58\alpha^2$
$50\alpha^2$	$26\alpha^2$	$10\alpha^2$	$2\alpha^2$	$2\alpha^2$	$10\alpha^2$	$26\alpha^2$	$50\alpha^2$
$50\alpha^2$	$26\alpha^2$	$10\alpha^2$	$2\alpha^2$	$2\alpha^2$	$10\alpha^2$	$26\alpha^2$	$50\alpha^2$
$58\alpha^2$	$34\alpha^2$	$18\alpha^2$	$10\alpha^2$	$10\alpha^2$	$18\alpha^2$	$34\alpha^2$	$58\alpha^2$
$74\alpha^2$	$50\alpha^2$	$34\alpha^2$	$26\alpha^2$	$26\alpha^2$	$34\alpha^2$	$50\alpha^2$	$74\alpha^2$
$98\alpha^2$	$74\alpha^2$	$58\alpha^2$	$50\alpha^2$	$50\alpha^2$	$58\alpha^2$	$74\alpha^2$	$98\alpha^2$

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/04182

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> H04L 27/38

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl<sup>7</sup> H04L 27/00-27/38Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1926-2001 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 11-177527, A (Matsushita Electric Ind. Co., Ltd.), 02 July, 1999 (02.07.99), Figs. 5, 9 (Family: none)	1-3, 9, 10
Y	JP, 63-156450, A (Fujitsu Limited), 29 June, 1988 (29.06.88), Fig. 5; page 1, lower right column, line 17 to page 2, left column, line 3 (Family: none)	1-3, 9, 10
Y	JP, 02-279033, A (NEC Corporation), 15 November, 1990 (15.11.90), Fig. 3; page 2, lower right column, lines 8-9 (Family: none)	1-3, 9, 10
Y	JP, 10-13404, A (YAZAKI CORPORATION), 16 January, 1998 (16.01.98), Fig. 1; page 3, right column, lines 9-13 (Family: none)	9
A	JP, 10-136046, A (Advanced Digital Television Broadcasting), 22 May, 1998 (22.05.98),	1-13

 Further documents are listed in the continuation of Box C.  See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	
"A"	document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E"	earlier document but published on or after the international filing date
"L"	document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O"	document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P"	document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T"	latter document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&"	document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
06 June, 2001 (06.06.01)Date of mailing of the international search report  
19 June, 2001 (19.06.01)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/04182

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
	Figs. 1, 10 (Family: none)	
A	JP, 08-501665, A (Ericsson/ GE Mobile Communications), 20 February, 1996 (20.02.96), Fig. 1; page 17, lines 15 to 20, & US, 5239557, A	1-13
A	JP, 61-281654, A (Kenwood Corporation), 12 December, 1986 (12.12.86), Fig. 2 (Family: none)	1-13
A	JP, 62-176243, A (NEC Corporation), 03 August, 1987 (03.08.87), Figs. 1, 3; page 2, lower left column, lines 8 to 11 (Family: none)	1-13
A	JP, 11-168522, A (Kokusai Electric Co., Ltd.), 22 June, 1999 (22.06.99), Fig. 4; Par. No. 18 (Family: none)	1-13
A	JP, 09-252326, A (Kokusai Electric Co., Ltd.), 22 September, 1997 (22.09.97), Fig. 4 (Family: none)	1-13
A	JP, 2000-124818, A (Toshiba Corporation), 28 April, 2000 (28.04.00), Fig. 1; Par. No. 48 (Family: none)	5, 8

## 国際調査報告

国際出願番号 PCT/JPO1/04182

A. 発明の属する分野の分類(国際特許分類(IPC))  
Int C17 H04L 27/38

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料(国際特許分類(IPC))  
Int C17 H04L 27/00 - 27/38

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-2001年  
日本国公開実用新案公報 1971-2001年  
日本国登録実用新案公報 1994-2001年

## 国際調査で使用した電子データベース(データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP, 11-177527, A (松下電器産業株式会社), 2. 7月. 1999 (02. 07. 99) 第5、9図、(ファミリーなし)	1-3, 9, 10
Y	JP, 63-156450, A (富士通株式会社), 29. 6月. 1988 (2 9. 06. 88) 第5図、本文第1頁右下欄第17行～第2頁左上欄第3行, (ファミリーなし)	1-3, 9, 10
Y	JP, 02-279033, A (日本電気株式会社), 15. 11月. 1990 (15. 11. 90) 第3図、本文第2頁右下欄第8行～第9行, (ファミリー なし)	1-3, 9, 10

区 C欄の続きにも文献が列挙されている。

 パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

- 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
- 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
- 「T」優先権主張に掲載する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献(理由を付す)
- 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
- 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

## の日の後に公表された文献

- 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
- 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
- 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上との文献との、当事者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
- 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 06. 06. 01	国際調査報告の発送日 19.06.01
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官(権限のある職員) 彦田 克文 5K 9182 電話番号 03-3581-1101 内線 3555

様式PCT/ISA/210(第2ページ) (1998年7月)

C(続)  
関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP, 10-13404, A (矢崎総業株式会社), 16. 1月. 1998 (16. 01. 98) 第1図、本文第3頁右欄第9行～第13行、(ファミリーなし)	9
A	JP, 10-136046, A (株式会社次世代デジタルテレビジョン放送システム研究所), 22. 5月. 1998 (22. 05. 98) 第1. 10図、(ファミリーなし)	1-13
A	JP, 08-501665, A (エリクソン ジャイア モービル コミュニケーションズ インコーポレーテッド), 20. 2月. 1996 (20. 02. 96), 第1図、第17頁第15行～第20行 & US 5239557, A	1-13
A	JP, 61-281654, A (株式会社ケンウッド), 12. 12月. 1986 (12. 12. 86), 第2図 (ファミリーなし)	1-13
A	JP, 62-176243, A (日本電気株式会社), 3. 8月. 1987 (03. 08. 87), 第1, 3図、第2頁左下欄第8行～第11行 (ファミリーなし)	1-13
A	JP, 11-168522, A (国際電気株式会社) 22. 6月. 1999 (22. 06. 99), 第4図、本文第18段落 (ファミリーなし)	1-13
A	JP, 09-252326, A (国際電気株式会社) 22. 9月. 1997 (22. 09. 97), 第4図 (ファミリーなし)	1-13
A	JP, 2000-124818, A (株式会社東芝) 28. 4月. 2000 (28. 04. 00) 第1図、本文第48段落 (ファミリーなし)	5, 8